

JP3-42780A

[Means for Solving Problems]

To accomplish the above objects, this invention provides a three-dimensional graphics processing apparatus which comprises a graphics input device, a display unit, and a graphics input processing device including a graphics memory and processes three-dimensional images. This apparatus is characterized in that, on the display unit, one plane of a targeted three-dimensional image in three-dimensional space is specified and set as an input plane on a first window displaying the targeted image, the one plane of the targeted image set as the input plane is identified and extracted from the graphics memory, the input plane is subjected to coordinate transformation for mapping so as to be displayed in parallel to the display screen, a window for displaying the two-dimensional plane resulted from the coordinate transformation is displayed as a second window, graphics inputs are performed on the plane being displayed on the second screen, and the two-dimensional plane of the input plane subjected to the graphics inputs is subjected to reverse coordinate transformation into the original three-dimensional input plane corresponding to the plane, in order to create three-dimensional image input data.

Further, this apparatus is characterized in that the first window and the second window are simultaneously displayed on the display screen of the display unit.

Fig. 2

点: Dot

直線: Line

円: Circle

持ち上げ: lifting

サブパネル設定: Sub-panel setting

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-042780
(43)Date of publication of application : 22.02.1991

(51)Int.Cl. G06F 15/60
G06F 15/62

(21)Application number : 01-178764

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI COMPUT ENG CORP LTD

(22)Date of filing : 11.07.1989

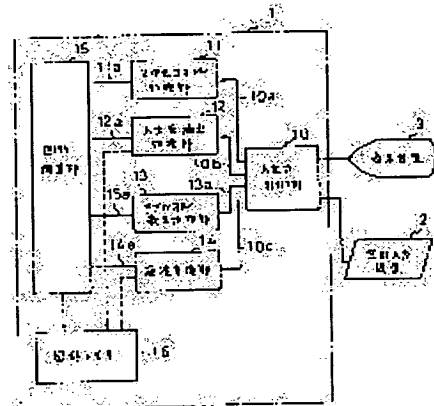
(72)Inventor : UCHIYAMA HIROTOSHI
MUTO HIDEO
KUROSU YUTAKA
OUE MASAYA

(54) THREE-DIMENSIONAL GRAPHIC INPUT SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate input operation by obtaining a second picture from a first picture in which a processed objective graphic is displayed in three dimensions by executing coordinate transformation, and executing the input operation by using the second picture, and afterwards, generating three-dimensional graphic input data by executing inverse coordinate transformation to a corresponding former input plane.

CONSTITUTION: The optional plane of the processed objective graphic displayed in three dimensions on a display device 3 is set as the input plane from a graphic input device 2, and the input plane is extracted from the processed objective graphic in a pattern memory 16 by an input plane extraction processing part 12 on the basis of its designated data 10b, and a pattern arithmetic part 15 executes mapping transformation for displaying the input plane in a direction parallel with a display picture from that input plane data 12a. Further that transformed pattern data 15a is processed into sub-panel display data 13a by a sub-panel display processing part 13, and is displayed by the display device 3, and the pattern input data 10c is obtained by executing the input operation on that two-dimensional sub-panel, and it is transformed into three-dimensional data by a coordinate transforming part 14 by referring to shape data in the pattern memory 16, and is sent to the pattern arithmetic part 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

平3-42780

⑥ Int. Cl.⁵G 06 F 15/60
15/62

識別記号

4 0 0 D
3 2 0 K

庁内整理番号

8125-5B
8125-5B

④ 公開 平成3年(1991)2月22日

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全12頁)

⑭ 発明の名称 三次元図形入力方式

⑮ 特 願 平1-178764

⑯ 出 願 平1(1989)7月11日

⑰ 発 明 者 内 山 裕 敏 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑰ 発 明 者 武 藤 英 生 神奈川県秦野市堀山下1番地 日立コンピュータエンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 黒 須 豊 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作所ソフトウェア工場内

⑰ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑰ 出 願 人 日立コンピュータエンジニアリング株式会社 神奈川県秦野市堀山下1番地

⑰ 代 理 人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

三次元図形入力方式

2. 特許請求の範囲

1. 図形入力装置と、表示装置と、図形メモリを含む図形入力処理装置とを有し、三次元図形の処理を行う三次元図形処理装置において、表示装置上で三次元空間の処理対象図形を立体図表示する第1の画面から、処理対象図形上の一面を指示して入力面とする設定を行い、入力面と設定された処理対象図形上の一面を識別して、図形メモリから抽出し、当該入力面を表示画面上に平行な平面に写像する座標変換を行い、座標変換した当該平面を二次元表示する画面を第2の画面として表示し、第2の画面に表示された当該平面において図形入力操作を行い、入力された入力面の平面の二次元図形を、当該平面に対応する元の三次元入力面に逆座標変換して、三次元図形入力データを生成することを特徴とする三次元図形入力方式。

2. 請求項1に記載の三次元図形入力方式において、第1の画面の表示と第2の画面の表示は、表示装置の表示画面上で同時に表示することを特徴とする三次元図形入力方式。

3. 請求項1に記載の三次元図形入力方式において、第2の画面の表示は、表示装置の表示画面上に表示された第1の画面の一部の領域に、第1の画面と同時に表示することを特徴とする三次元図形入力方式。

4. 請求項3に記載の三次元図形入力方式において、表示装置の表示画面上に表示する第1の画面表示と、第2の画面の表示とを交換可能とすることを特徴とする三次元図形入力方式。

5. 図形入力装置と、表示装置と、図形メモリを含む図形入力処理装置とを有し、三次元図形の処理を行う三次元図形処理装置において、図形入力装置は、図形入力装置からの入力情報をその種別に応じて各処理部へ振り分けると共に、画面表示情報を受け取り表示装置へ図形データを出力する入出力制御部と、表示装置上で三次

元空間の処理対象図形を立体図表示する第1の画面で指示された入力面指定データに基づき図形メモリ中の図形データから入力面データを抽出する入力面抽出部と、該入力面データを表示画面に平行な平面上のデータに変換する図形演算部と、変換された平面上の図形データを包含する矩形領域を決定して表示画面の一部に第2の画面として表示する表示データを生成するサブパネル表示部と、第2の画面に表示された平面から入力された二次元図形を、当該平面に対応する元の三次元入力面に座標変換する座標変換部とを有することを特徴とする三次元図形入力装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、三次元図形入力方式に関し、特に、三次元図形処理装置の図形入力を、任意に指定した図形面上における図形入力として行う三次元図形入力方式に関するものである。

〔従来の技術〕

- 3 -

次元座標系の座標値を入力し、演算により三次元座標値を求め、対応して三次元カーソルを移動させて、三次元座標値を入力する方法がある。

更に、また、特公昭61-26714号公報に記載されているように、三次元データを操作者にとって、作業時に二次元イメージで加工処理できるように、三次元図形のデータの加工面の法線を、表示画面の法線と一致させて、表示画面上での二次元操作でデータ加工を行えるようにした図形処理装置の提案がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上述した従来の三次元図形の入力方式は、三次元座標値を直接的にポインティングデバイスにより指定することと困難であるため、ポインティングデバイス入力では、二次元入力となるが、座標値を入力する時に二次元平面のポインティングデバイスにより平面上で入力するにも拘らず、三次元の座標値で入力しなければならず、入力操作が煩わしい。また、三次元図形の形状全体と、入力しようとする入力面の二次元平面が表示

従来の、三次元図形の図形処理を行う三次元図形処理装置を含む三次元CAD（計算機支援設計）システムにおいて、三次元図形の入力を行う入力方式の代表的なものとしては、次に示すような入力方式がある。すなわち、

- (1) 三次元図形の頂点などを、三次元座標の座標値XYZの値で直接に指定して入力する方法、
- (2) 図形入力を行う前に予め空間格子点となる三次元グリッドを表示しておき、入力する図形に対応して、それをピックする方法、
- (3) 三次元空間内に無限平面を仮定し、表示画面で指示した二次元座標位置から画面に垂直に延ばした視線と、その仮想平面との交点を三次元座標位置として、三次元座標値を入力する方法、等の方式がある。

また、特開昭63-192177号公報に記載されているように、三次元座標のXYZ座標に対して、XY座標、XZ座標、およびYZ座標の二次元座標の少なくとも2つの座標系を選択し、二次元のポインティングデバイスにより、各々の二

- 4 -

画面上で明確に分けられていないので、視覚的にわかりにくいという問題点がある。すなわち、

- (1) 座標値を直接入力する方式では、三次元図形の面上に形状を入力する場合、図形の面上に入力するにもかかわらず、三つの座標値を指定する煩わしさがある上、見た目では適度な値を入力するには不向きである。

- (2) 三次元グリッドの表示は、二次元の表示画面で表示されるため、表示した空間格子は見づらく、また、ピックしにくい。このため、誤操作が多い。また、三次元図形の面上の任意の点を入力するには、空間格子幅を無限に小さく設定しなければならず、實際上操作不可能である。

- (3) 三次元空間内に無限平面を仮定する方式では、通常、入力操作を行い易くするため、無限平面を視線と直交するように設定するか、または視線を無限平面に直交するように変更する必要がある。このため、任意の方向から見て形状を確認しながら、空間点を入力するには、視線を頻繁に変えなければならず、また、入力したい図形が平面

でない場合には、この方式での入力を行えない。

本発明は、上記問題点を解決するためになされたものである。

本発明の目的は、利用者の負担が少ない操作性の優れた三次元図形入力方式を提供することにある。

本発明の他の目的は、三次元図形処理装置における図形入力を、任意に指定した図形の面上での二次元図形入力で行う三次元図形入力方式を提供することにある。

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかになるであろう。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するため、本発明においては、図形入力装置と、表示装置と、図形メモリを含む図形入力処理装置とを有し、三次元図形の処理を行う三次元図形処理装置において、表示装置上で三次元空間の処理対象図形を立体図表示する第1の画面から、処理対象図形上の一面を指示して入

力面とする設定を行い、入力面と設定された処理対象図形上の一面を識別して、図形メモリから抽出し、当該入力面を表示画面に平行な平面に写像する座標変換を行い、座標変換した当該平面を二次元表示する画面を第2の画面として表示し、第2の画面に表示された当該平面において図形入力操作を行い、入力された入力面の平面の二次元図形を、当該平面に対応する元の三次元入力面に逆座標変換して、三次元図形入力データを生成することを特徴とする。

また、第1の画面の表示と第2の画面の表示は、表示装置の表示画面上で同時に表示することを特徴とする。

〔作用〕

前記手段によれば、図形入力装置と、表示装置と、図形メモリを含む図形入力処理装置とを有し、三次元図形の処理を行う三次元図形処理装置において、表示装置上で三次元空間の処理対象図形を立体図表示する第1の画面から、三次元空間中の処理対象図形の任意の面を入力面として設定する。

- 7 -

設定した当該入力面は、表示画面に平行な平面に写像する座標変換が行われ、表示装置の表示画面上に第2の画面として別画面により表示し、当該入力面上での図形入力を行う。例えば、ポインティングデバイスによる二次元平面上で図形入力操作を行い、図形入力を行う。当該入力面上で行った図形入力のデータは、元の三次元空間中の処理対象図形の面上の入力面の座標値に逆座標変換され、三次元座標値の図形データとされる。

これにより、三次元図形の任意の面を入力面に指定して、二次元平面での入力操作が可能となり、入力操作を簡易に行えるようになる。

また、入力操作において、表示装置上で三次元空間の処理対象図形を立体図表示する第1の画面と、入力面としての別画面の第2の画面とを、同時に表示することにより、三次元空間の処理対象図形の立体図表示を確認しながら、任意の面での入力操作を行うことができる。これにより、更に、利用者の負担が少ない操作性の優れた三次元図形入力方式となる。

- 9 -

- 8 -

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて具体的に説明する。

第1図は、本発明の一実施例にかかる三次元CAD（計算機支援設計）システムの要部構成を示すブロック図である。第1図において、1は図形入力処理装置を示し、2は図形入力のための図形入力装置を、また、3は図形入力装置2と共に用いる表示装置を示している。図形入力処理装置1には、入出力制御部10、二次元コマンド処理部11、入力面抽出処理部12、サブパネル表示処理部13、座標変換部14、図形演算部15、図形メモリ16が備えられている。図形メモリ16に格納された図形データを基にして、図形データのデータ変換処理、座標変換処理、表示制御処理などを行い、既入力の図形データを表示装置3に立体図表示しながら、図形入力装置2からの入力データを受け付けて、三次元図形データの入力処理を行う。

入力制御部10は、利用者が図形入力装置2により入力した入力情報を、その種別に応じて振り分

けて、二次元コマンド処理部11、入力面抽出処理部12または座標変換部14へ渡し、また、サブパネル表示処理部13からの出力データを表示装置3へ渡す。二次元コマンド処理部11は、利用者から入力された図形処理コマンド10aを解析し、図形処理を指示する処理指示データ11aを図形演算部15に送出する。入力面抽出処理部12は、利用者が定義した入力面指定データ10bに基づいて、図形メモリ16中の処理対象図形の形状全体から入力面を抽出する。入力面抽出処理部12において抽出した入力面データ12aは、図形演算部15へ送出される。図形演算部15は入力面データから入力面を表示画面に平行な方向で表示するため写像変換を行い、入力面表示用図形データ15aに変換してサブパネル表示処理部13へ送出する。サブパネル表示処理部13は、入力面表示用図形データ15aを基にしてサブパネル表示を行うためのサブパネル表示データ13aを入出力制御部10に送る。座標変換部14は、入出力制御部10からの表示画面のサブパネル上での入力操作された図形入力データ10cに対して、

すなわち、二次元のサブパネル上の図形入力データ10cに対して、図形メモリ16中の形状データを参照して、三次元図形モデルの入力面上の三次元データ14aに変換して図形演算部15に送出する。

第2図は、図形入力装置および表示装置の機器構成を示す斜視図である。第2図では、特に、表示装置の表示画面に、設定した入力面がサブパネル上で図形表示されている状態を示している。次に、第2図を参照して、三次元図形の入力操作方法を説明する。

利用者が、図形入力装置2および表示装置3を用いて、三次元図形の入力操作を行う場合、第2図に示すように、表示装置3のグラフィックディスプレイの表示画面21を見ながら、図形入力装置2のタブレット22上のスタイラスペン23を操作することにより行う。表示画面21には、処理対象図形に対して、当該図形を立体図表示した三次元形状25と、当該図形上で定義した入力面26と、サブパネル表示処理部(13:第1図)の制御で表示されるサブパネル画面27と、サブパネル画面27上に

- 11 -

表示される入力面28とが、融合されて表示されている。サブパネル画面27上で表示される入力面28は、三次元形状25の図形上で定義した入力面26が座標変換されて、視線に対して垂直な方向で表示される。すなわち、表示画面21に対して、入力面26が平行となるように写像され座標変換されて、サブパネル画面27における入力面28として表示される。なお、24aはカーソルであり、24bは図形処理コマンドを入力するためのコマンド表示域である。

利用者は、まず、表示画面21において、三次元形状25を立体図表示させ、タブレット22上でスタイラスペン23を動かして、カーソル24aを三次元形状25の所望する入力面とする面上に移動させた後、入力面26の設定指示を、スタイラスペン23に設けたスイッチを操作することにより入力する。入力面を規定する設定入力が行われると、表示画面21の一部の領域のサブパネル画面27には、指定した入力面26が、表示画面21と平行な面に変換され、入力面28として表示される。これにより、サブパ

- 12 -

ネル画面27の入力面28において、処理対象図形の一面を入力面26として、当該入力面上での二次元的な入力を行うことができる。この入力面28で行った二次元的な図形の入力データは、サブパネル画面27上の入力面28において表示されると共に、逆の座標変換が行われて、三次元形状25で立体図表示している入力面26の上においても表示される。したがって、利用者は、自己が行った図形入力データの指定を、サブパネル画面27における入力面28および処理対象図形を立体図表示している三次元形状25における入力面26上の双方において、確認しながら入力することができる。

第3図および第4図は、三次元図形データ入力処理の流れを説明するフローチャートである。第3図は全体の処理フローであり、第4図はサブパネル表示用データ作成処理の処理フローである。

まず、第3図を参照すると、ステップ31の判断ステップにおいて、入出力制御部10(第1図)に入力された入力情報の種別を判断する。入力情報の種別が、サブパネル設定コマンドの入力面指

- 13 -

- 14 -

定データであれば、ステップ32に進み、サブパネル入力データであればステップ36に進む。また、その他のデータであれば、ステップ38に進む。

入力情報の種別が、サブパネル設定コマンドの入力面指定データであり、ステップ32に進むと、ステップ32において、図形メモリ中の形状データから指定された入力面を抽出して、図形演算部15に渡す。次に、ステップ33で、入力面座標系を表示画面に正対する平面上に変換して、入力面表示用図形データとしてサブパネル表示処理部13へ送る。次のステップ34では、入力面表示用図形データをもとに、サブパネル表示用データの作成処理を行い、ステップ35で、サブパネル表示を行う。これにより、入出力制御部10がサブパネル面を表示画面上に表示する。

また、入力情報の種別が、サブパネル入力データであり、ステップ36に進むと、ステップ36において、入力されたサブパネル上での二次元図形を定義する二次元データに対して、サブパネル

に対応する三次元空間の入力面を検索し、サブパネル上の二次元データを対応する入力面上の三次元データに写像する座標変換を行う。次のステップ37では、図形演算部15で入力面上に形成データを作成し、図形メモリ16に格納する。すなわち、座標変換された三次元データによって入力面上での形状を作成し、図形メモリ16へ格納する。

また、入力制御部10で受け取った入力データがサブパネル設定コマンドの入力面指定データでもなく、サブパネル入力データでもない場合は、ステップ38に進み、ステップ38において、その他の入力データに基づいたその他の処理を実行する。

第4図は、サブパネル表示用データ作成処理を示す処理フローであり、第5図は、サブパネル表示データの作成処理の処理例を示す図である。

次に、サブパネル表示用データ作成処理を、第5図を参照しながら、第4図の処理フローにしたがって説明する。まず、ステップ41において、入力面をサブパネルとして表示するため、入力面

- 15 -

に対し、奥行きが殆どない薄板状のビューボリュームを与える。ビューボリュームとは三次元物体を二次元の画面に投影して表示する時に投影する空間の範囲を規定するものであり、ここでは着目している面の前後の形状を表示の対象外とするため、薄板状のビューボリュームを設定している。

次に、ステップ42において、入力面を囲む最小長方形Aを設定する。最小長方形Aは、次のようにして設定する。すなわち、第5図に示すように、ステージ71において、入力面のローカルな座標より、入力面のX方向およびY方向のそれぞれの最大値 X_{max} および Y_{max} と、最小値 X_{min} および Y_{min} を求め、次に、ステージ72に示すように、X方向およびY方向に対して、最大値と最小値の差を求めて、X方向の差 $(X_{max} - X_{min})$ を横とし、Y方向の差 $(Y_{max} - Y_{min})$ を縦とする長方形Aで入力面を囲む。

ステップ43においては、更に、長方形Aを囲む長方形Bを設定する。この長方形の設定は、ステージ73の示すように、次のようにして設定す

- 16 -

る。X方向の差 $(X_{max} - X_{min}) \times 1.2$ を横とし、Y方向の差 $(Y_{max} - Y_{min}) \times 1.2$ を縦とする長方形Bを、その中点が長方形Aの中点と一致するように作る。次に、ステージ74において、長方形Aを消去し、長方形Bを残し、長方形Bがサブパネル面とする。

そして、第4図の処理フローのステップ44において、サブパネルの表示位置の指定がなかった場合には、サブパネル面の表示位置を、サブパネル面と表示画面の両底辺と右下隅が重なるように設定する。

こうして、サブパネルが設定されれば、以後はこのサブパネル上で二次元形状の図形入力コマンドおよび編集コマンドで入力されたデータにより、入力面上に形状が生成される。

次に、このようにして設定されたサブパネル上の入力面を用いて、図形データを入力する入力処理を具体的に説明する。

第6図は、入力情報がサブパネル入力データである場合の処理例を説明する処理フローである。

また、第7図は、サブパネル上の入力面データを保持するデータ構造を説明する図である。第7図に示すように、サブパネルにおける入力面データは、ビュー管理テーブルにより、ビューデータおよび入力面データがポイントによって、リンクされて管理されている。

次に、第6図を参照して、サブパネルを利用して図形データを入力する処理例を説明する。

まず、ステップ50において、入力オペランドの種類を判定する。入力オペランドの種類が座標値(X, Y)である場合には、そのままステップ59に進み、ステップ59からの処理を行う。

入力オペランドの種類が画面点(x, y)である場合、ステップ51に進み、ステップ51において、サブパネルビュー情報を取り出し、ステップ52で画面点(x, y)をサブパネルビュー上の点(x', y')に変換する。次に、ステップ53において入力面情報を取り出し、次のステップ54で、サブパネルビュー上の点(x', y')を入力面上の点(x, y)に変換する。これ

により、入力面での座標値(X, Y)を得て、ステップ59に進む。

また、入力オペランドの種類が形状要素(e)である場合、ステップ55に進む。ステップ55で形状要素情報を取り出し、ステップ56で形状要素の特異点の端点、中点、交点などの取り出しを行う。更に、ステップ57で入力面情報を取り出し、次のステップ58において、形状要素の特異点を入力面上に投影変換する。そして、ステップ59に進み、ステップ59からの処理を行う。

ステップ59においては、局所座標系情報の取り出しを行う。次のステップ60において入力面上の点(x', y')の空間点(X, Y, Z)への変換処理を行い、次のステップ61において、変換した空間点(X, Y, Z)を一時メモリに格納する。次にステップ62の判断ステップにおいて、入力オペランドが終りであるかを判断し、終りでない場合には、ステップ50に戻り、次の入力オペランドに対して、再び、ステップ50からの処理を行う。入力オペランドが終りである場

- 18 -

合には、ステップ63に進み、ステップ63で図形演算部へ空間点(X, Y, Z)の列を渡す。そして、ステップ64で図形演算部で形状データを作成し、図形メモリへ格納して、終了する。

このように、本実施例の三次元図形入力方式によれば、三次元図形の任意の面を入力面と指定して、二次元平面での入力操作が可能となり、入力操作を簡易に行えるようになる。

以上、説明した本実施例の要点をまとめれば、次のようになる。すなわち、

(1) 三次元図形入力方式の第1の工程は、三次元空間を示す表示装置の画面から、処理対象図形における面を指示して入力面とする工程である。この図形の面は、曲面、複合面を含む任意の面とし、薄板状のビューボリュームに対応して写像できる面である。

(2) 第2の工程は、指示された入力面を識別し、図形メモリから抽出して、その入力面が表示画面に平行な平面に写像されるように座標変換し、座標変換された平面を表示画面の一部に、第2の面

面として、すなわち、サブパネルとして表示する工程である。

(3) 第3の工程は、表示したサブパネル上において、二次元平面の図形処理で図形入力操作を行い、当該サブパネルから入力された二次元図形を当該入力面の平面に対応する元の図形の三次元入力面への逆の座標変換して三次元図形データを生成する工程である。

(4) 三次元図形入力処理を行う三次元図形処理装置は、図形入力装置および表示装置により、入力操作を行って入力された入力情報をその種別に応じて各処理部へ振り分けると共に、画面表示情報を受け取って、表示装置へ図形データを出力する入出力制御部が備えられる。

(5) また、三次元図形処理装置は、第1の工程の処理を行い、第1の画面において指示された入力面指定データに基づいて、図形メモリに記憶された図形データから入力面データを抽出する入力面抽出処理部を備える。

(6) また、三次元図形処理装置は、入力面抽出

処理部で抽出した入力面データを表示画面に平行な平面上のデータに変換する機能を有する図形演算部と、変換された平面上のデータを包含する矩形領域を決定して表示画面の一部に第2の画面として表示するデータを生成するサブパネル表示処理部とを備える。

(7) 更に、三次元図形処理装置は、サブパネルの第2の画面に表示された平面から入力された二次元図形データを、当該平面に対応する元図形の三次元入力面に座標変換する座標変換部とを備え、座標変換された三次元入力面上の図形データに基づいて、前述の図形演算部が図形メモリに図形データを格納する。

(8) したがって、利用者にとっては、入力操作を行う場合に、入力操作画面は、入力面とそれ以外の処理対象図形の三次元図形形状とが、全体の表示画面とサブパネルとによって明確に分かれているので、視覚的にわかり易くなり、入力操作の誤操作が無くなる。

(9) サブパネルの入力面は表示画面に平行な状

態で、すなわち、視線に対して垂直な状態で、表示されるXY平面であり、二次元の座標系をもつため、二次元の座標値で容易に入力でき、視覚と同じイメージで入力できる。三次元空間の元の入力面が、曲面や複合された面であっても、薄板状のビューボリュームによりサブパネル上の平面に写像されたため、視覚とほとんど同じイメージで入力できる。

(10) また、入力面をサブパネルとして表示画面の一部に割付け表示することにより、任意の方向から見た三次元形状とサブパネル上の入力面を見ながら入力できる。表示画面の立体図表示の状態にかかわらず、視線の方向にかかわらず、常に表示画面に平行に表示されるサブパネル上での入力ができる。

以上、本発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは言うまでもない。

〔発明の効果〕

- 23 -

以上、説明したように、本発明の三次元図形入力方式によれば、視点を変換せずに、処理対象図形の三次元図形の任意の面を入力面として抽出し、表示画面（ディスプレイ画面）に平行な面とし、表示画面の一部に割付け、サブパネルの入力面として表示することができる。これにより、次のような利点がある。

入力対象となる三次元図形の面に対して、特に、視線方向を指定しなくても、入力面とする特定面または仮想面を指定するだけで、最適な視線方向でサブパネルが自動的に設定される。当該三次元図形の面が曲面または複数の面から構成されている場合には、入力操作の簡略化の利点大きい。

入力操作は、サブパネル上での入力操作とすることにより、二次元的な入力操作ができ、同時に元の立体図表示ビューでは、別の角度から入力面とした特定面または仮想面の上、に形状が描かれていく様子を見ることができる。また、その様子が見にくい場合に、その元の立体図表示ビューの視線方向を変えても、サブパネルの表示状態は影

- 24 -

響を受けないので、二次元的入力操作を継続できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の一実施例にかかる三次元CADシステムの要部構成を示すブロック図、

第2図は、図形入力装置および表示装置の機構構成を示す斜視図、

第3図および第4図は、三次元図形データ入力処理の流れを説明するフローチャート、

第5図は、サブパネル表示データの作成処理の処理例を示す図である。

第6図は、入力情報がサブパネル入力データである場合の処理例を説明する処理フロー、

第7図は、サブパネル上の入力面データを保持するデータ構造を説明する図である。

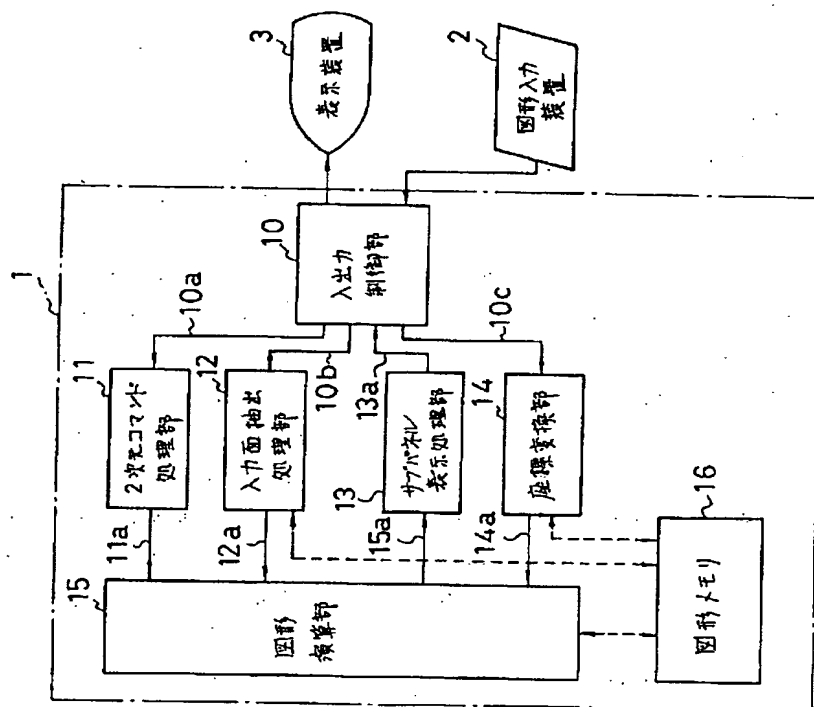
図中、1…図形入力処理装置、2…図形入力装置、3…表示装置、10…入出力制御部、11…二次元コマンド処理部、12…入力面抽出処理部、13…サブパネル表示処理部、14…座標変換部、15…図形演算部、16…図形メモリ、21…表示画面、22…

タブレット、23…スタイラスペン、24 a …カーソル、24 b …コマンド表示域、25…三次元形状、26…図形上の入力面、27…サブパネル画面、28…サブパネル上の入力面。

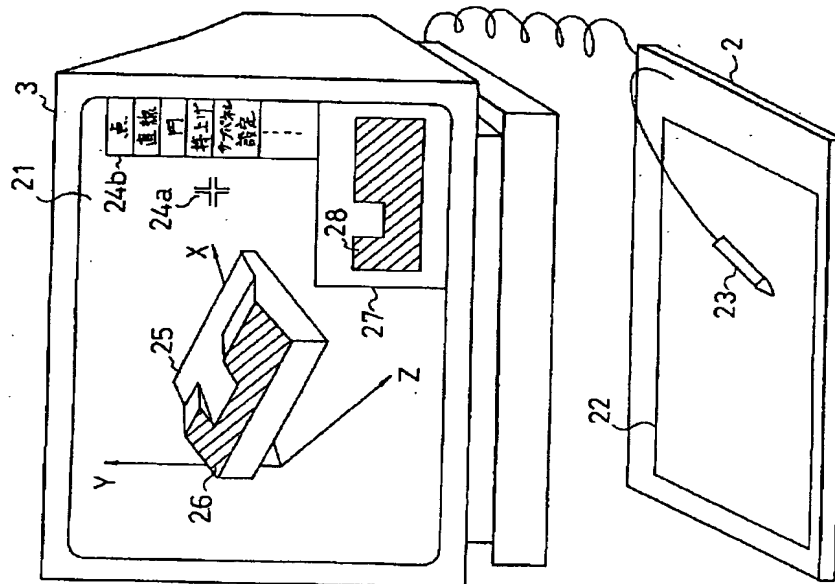
代理人 井理士 秋田収喜

- 27 -

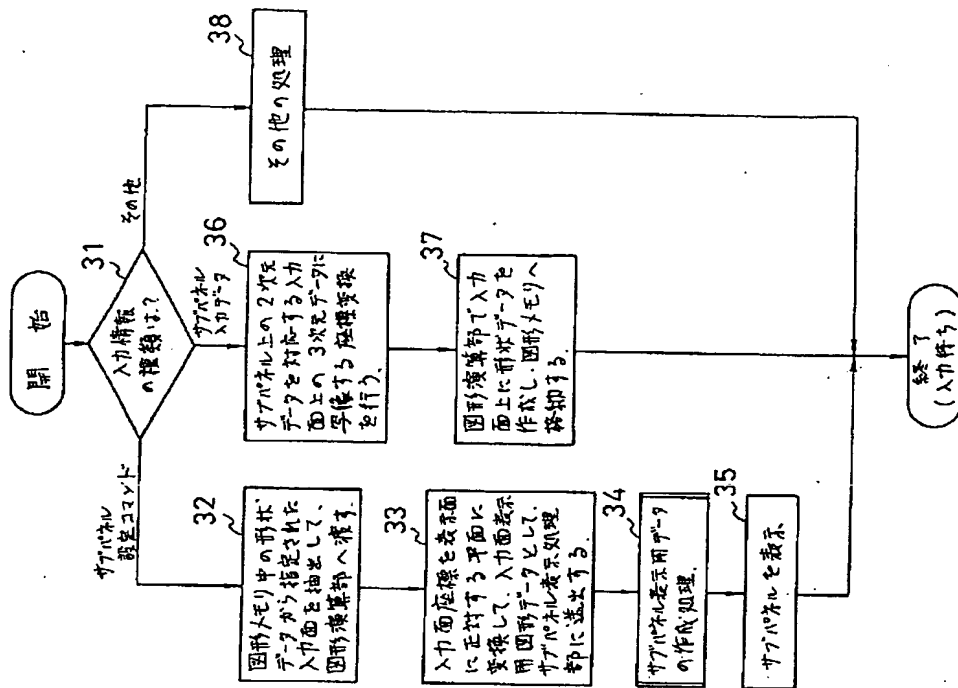
第 1 図



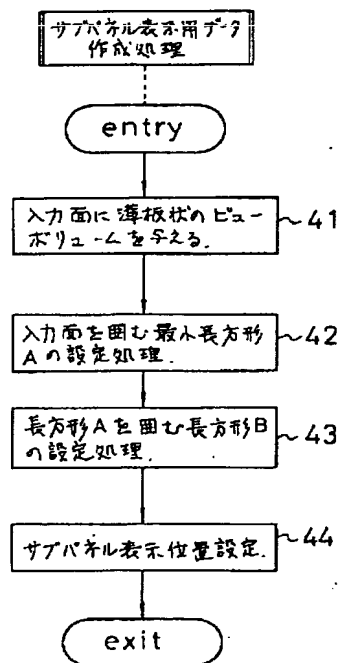
第 2 図



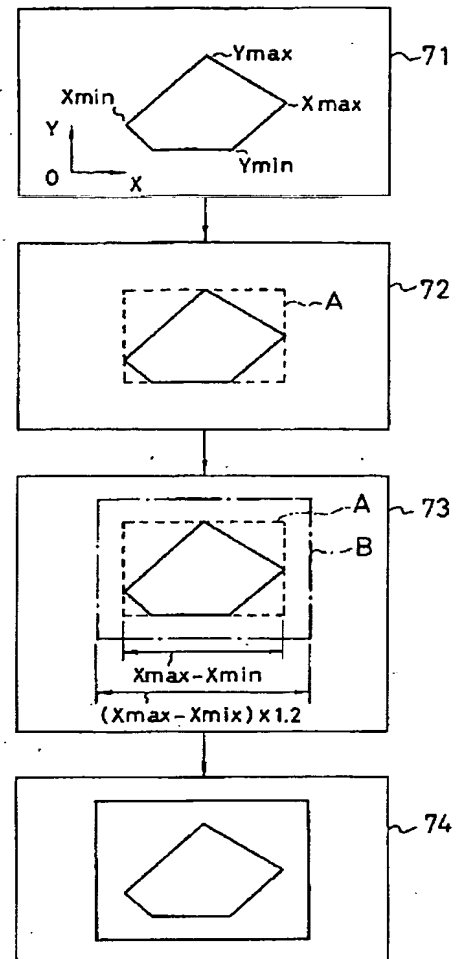
第 3 図



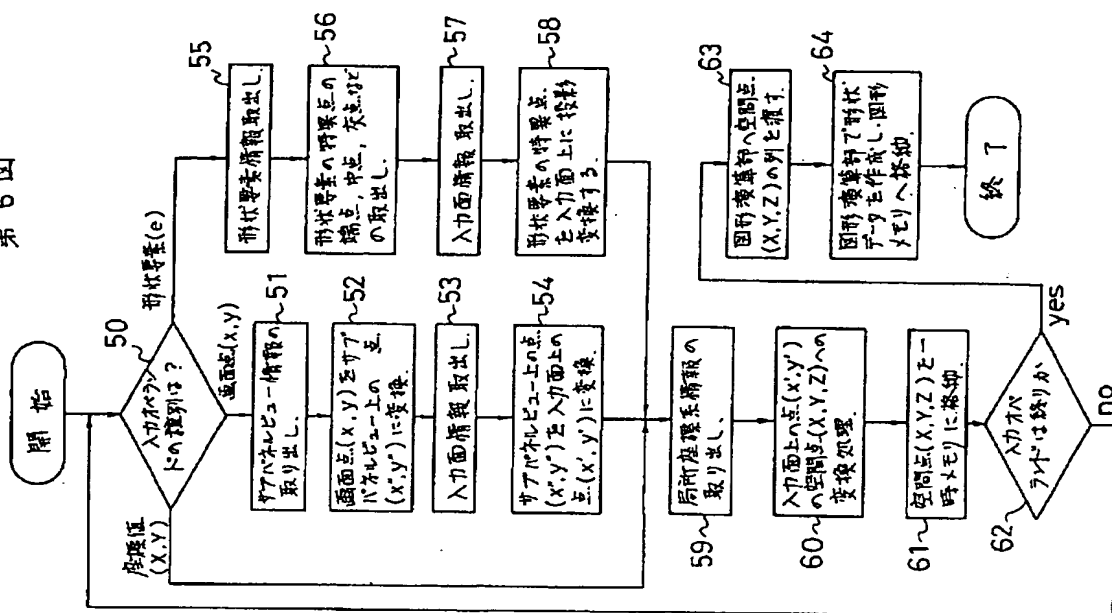
第 4 図



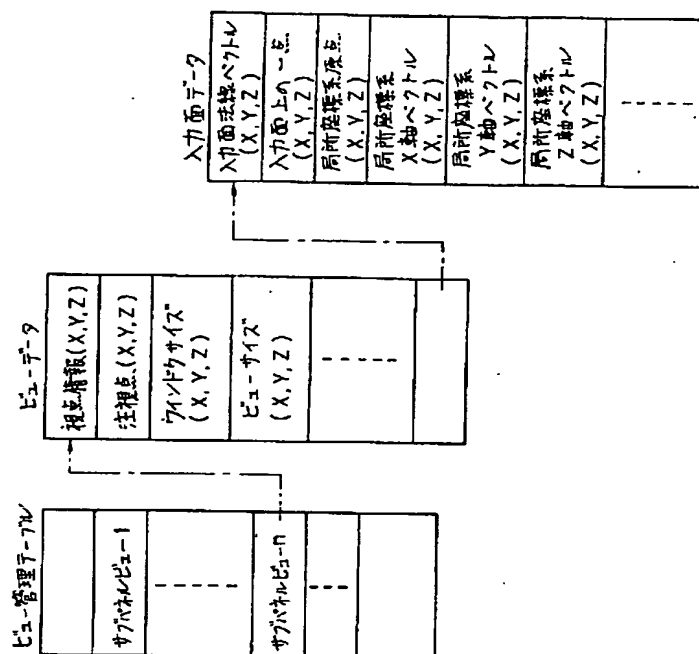
第 5 図



第 6 図



第 7 図



第1頁の続き

⑦発 明 者 大 植 正 哉 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町5030番地 株式会社日立製作
所ソフトウェア工場内